

---

# Kohlenstoffspeicher im Forst Boberow

*Eva Lang, Markus Fischer* Universität Leipzig

---

April 2014

**E**Im Rahmen der Ziele zur Minderung der Kohlenstoffkonzentration in der Atmosphäre spielen Wälder als potentielle Kohlenstoffspeicher eine bedeutende Rolle. Erst kürzlich veröffentlichte der IPCC den fünften *Assessment Report*. Noch, so heißt es in dem Bericht Namens *Climate Change 2013*, sei der Klimawandel aufzuhalten, es müsse jedoch augenblicklich gehandelt werden. Eine dieser Handlungsoptionen besteht in der Speicherung von Kohlenstoff in Forstgebieten. Hier wird Kohlenstoff durch Photosynthese der Atmosphäre entzogen und über unterschiedlich lange Zeiträume in den Pflanzen und Böden von Wäldern eingelagert. Eine auf der Falkenspitze des Forstgebiets Boberow durchgeführte Untersuchung<sup>1</sup> zeigt eine aktuelle CO<sub>2</sub> Speicherung von durchschnittlich 240 t C/ha. Etwas mehr als die Hälfte des gespeicherten Kohlenstoffs (131,32 t C/ha) befindet sich in oberirdischen Speichern (Bäume, Sträucher und Totholz). Die übrigen

---

<sup>1</sup>Die Daten wurden (teils in Zusammenarbeit mit der Oberförsterei Neuruppin) im Sommer 2013 erfasst. Das Untersuchungsgebiet umfasst 43 ha der Falkenspitze des Forstes Boberow, es wurden an 60 Aufnahmepunkten Bodenanalysen und Vegetationsaufnahmen durchgeführt, sowie 8 Referenzprofile erstellt.



Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Falkenspitze im Forst Boberow mit Unterteilung der Flächen nach Baumartenzusammensetzung

108,68 t C/ha sind in der organischen Auflage und Bodenschichten bis 1 m Tiefe eingelagert.

# Unterirdischer Kohlenstoffspeicher

Der unterirdische Kohlenstoffspeicher bezieht sich auf die verschiedenen Bodenschichten, in diesem Fall bis 1 m Tiefe. Der Boden der Falkenspitze besteht vornehmlich aus Braunerden mit unterschiedlich weit vorangeschrittener Podsolierung. Das Substrat ist sandig, in Ausnahmen leicht schluffig und daher eher als grobkörnig einzustufen. Sandige Standorte speichern aufgrund der groben Körnung im Allgemeinen geringe Anteile an Organik und besitzen daher ein geringes Potential zur Speicherung von Kohlenstoff.

Durch angemessene Maßnahmen in der Bewirtschaftung und durch eine Anpassung der Baumartenzusammensetzung kann der Kohlenstoffspeicher des Bodens positiv beeinflusst werden. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass der Boden der Falkenspitze relativ sauer und nährstoffarm ist, sodass sich nur eine eingeschränkte Auswahl an Baumarten dazu eignet, auf dem Gebiet zu stocken. In weiten Bereichen Brandenburgs sind daher Koniferen-Forste (mit Kiefern, Tannen, Fichten oder Douglasien) angelegt. Weiterhin unterliegt der Forst strengen Auflagen hinsichtlich möglicher Maßnahmen und Holzernste, sodass bei größeren Eingriffen in den Forst Wirtschaftlichkeit stets eine Rolle spielt.

## Klima

Das Klima nimmt insofern großen Einfluss auf die Speicherung von Kohlenstoff, als dass es zum einen die Wachstumsbedingungen für Pflanzen maßgeblich mitbestimmt. Zum anderen werden durch die Faktoren Temperatur und Humidität bzw. Aridität die Zersetzungseigenschaften des Bodens gesteuert. Organisches Material (abgestorbene pflanzliche und tierische Bestandteile) besteht zu rund 50 % aus Kohlenstoff und sammelt sich im Laufe eines Jahres auf und im Boden. Bei warmen und feuchten Klimaten findet eine schnelle Zersetzung statt, sodass der Kohlenstoffanteil organischen Materials freigesetzt und somit der Atmosphäre rückgeführt wird. Bei trockenen und kühlen Klimabedingungen ist insbesondere die Aktivität bodenzersetzender Kleinstlebewesen gehemmt, sodass der Abbau

von Organik langsam von statten geht. Der Kohlenstoff verbleibt folglich länger im Boden und bildet auf diesem Wege den Kohlenstoffspeicher aus.

## Vegetation

Naturnahe Laub- und Laubmischwälder sind Flächen, die zwar bewirtschaftet sind, sich jedoch auf natürliche Weise selbstständig verjüngen. Naturnahe Vegetation (und möglichst geringe Eingriffe durch den Menschen) führen zu einer Optimierung des Kohlenstoffspeichers Boden. Bei forstlicher Nutzung von Standorten (wie im Forst Boberow) führen Laub- oder Laubmischwälder zu hohen Kohlenstoffanteilen im Boden. Auf einem großen Teil der Fläche werden bereits Laubmischwälder (insbesondere Buchen-Mischwälder) angebaut. Über 30 % der Flächen sind jedoch mit Koniferen-Monokulturen bestockt. Besonders durch ihre saure und schwer zersetzbare Streu haben Koniferen einen negativen Einfluss auf den pH-Wert, den Nährstoffhaushalt und den Kohlenstoffspeicher des Bodens. Über entsprechende Zeiträume können Koniferen-Monokulturen mit Laubhölzern unterbaut und der Kohlenstoffspeicher optimiert werden. Neben einer Erhöhung des Kohlenstoffspeichers hätte die Einbringung z.B. der Buche positive Effekte auf Nährstoffhaushalt, pH-Milieu und Klimaplastizität der betroffenen Flächen. Buchen eignen sich auf den Flächen der Falkenspitze besonders gut zur Einbringung in Koniferen-Monokulturen, da sie Wuchseigenschaften besitzen, die an das Klima des Untersuchungsgebietes angepasst sind und trotz des nährstoffarmen und sauren Bodens zu einem akzeptablen Holzertrag führen.

## Bewirtschaftung

Weitere Möglichkeiten zum Schutz des Kohlenstoffspeichers im Boden tun sich im Bereich der Bewirtschaftungsmaßnahmen auf. Bei jedem Eingriff in den Boden kommt es zu Zersetzungsschüben durch Kleinstlebewesen und Oxidationsvorgänge, die eine erhöhte Freisetzung von Kohlenstoff zur Folge haben. Aufgrund ihres hohen Gewichtes und der Bauweise der Räder tragen große Maschinen (wie z.B. Harvester) da-

zu bei, dass die Oberfläche des Waldbodens beschädigt wird. Oft werden groe Spurrinnen in Forsten angelegt, auf denen in Kauf genommen wird, dass der Boden zu Schaden kommt und sämtliche Vegetation innerhalb der Rinnen zerstört wird.

Durch das Hinterlassen von Totholz kann im gesamten Waldgebiet der Kohlenstoffspeicher erhöht, Nährstoffe im Ökosystem belassen und ein wichtiger Lebensraum für verschiedene Waldbewohner geschaffen werden. Auf der Falkenspitze sind auf manchen Flächen bis zu 35 t C/ha allein im hinterlassen Totholz enthalten. Auf Teilen der Flächen hingegen befindet sich überhaupt kein Totholz.

## Oberirdischer Kohlenstoff

Neben dem im Boden eingelagerten Kohlenstoff spielt der oberirdische Kohlenstoff insbesondere in Sträuchern und Bäumen eine groe Rolle für die Einspeicherung von Kohlenstoff in Forsten. Bei der Betrachtung des Kohlenstoffspeichers Vegetation muss zwischen Einlagerungsraten und tatsächlicher Speicherung von Kohlenstoff unterschieden werden. Junge Bäume und Sträucher besitzen während der Wachstumsphase hohe Einlagerungsraten (im Vergleich zu älteren Bäumen). Alte Baumbestände hingegen bilden (in Abhängigkeit der Art und Gröe der Pflanzen) einen groen absoluten Kohlenstoffspeicher. Kurzumtriebsplantagen führen demnach zu hohen jährlichen Kohlenstoffeinlagerungsraten, ermüden jedoch den Boden und führen nicht zu langfristigen Kohlenstoffspeichern im Forstgebiet. Zur Ausbildung nachhaltiger Kohlenstoffspeicher eignen sich möglichst naturnahe Laubwälder mit Vegetation die Nahe der natürlich potentiellen Vegetation liegt. Laubbaumanteile führen zu klimatisch nachhaltig stabilen Forsten und besitzen eine höhere Kohlenstoffspeicherung als die meisten Koniferen. In dem Forstgebiet Boberow sind bereits groe Anteile der Fläche mit Buchenmischwäldern bestückt, auf Teilen der Flächen stocken jedoch Monokulturen an Douglasien, Kiefern und Tannen. Insbesondere auf den Buchen-Mischwaldflächen konnte sich durch natürliche Verjüngung eine Strauchschicht ausbilden, in der bis zu 15 t C/ha

einlagern. Auf vielen der Monokultur-Flächen ist keine Strauchschicht vorhanden.

## Fazit

Aufgrund der naturräumlichen Voraussetzungen, vor allem aufgrund des sandigen Substrats, besitzt das Forstgebiet Boberow ein mäiges Potential zur Speicherung von Kohlenstoff. Dennoch liegen die Werte im Bundesdurchschnitt, verglichen mit anderen Forstgebieten Brandenburgs mit sandigen Substraten sogar leicht erhöht. Das für das Gebiet positive Ergebnis lässt sich vor allem auf den relativ hohen Anteil an Laubmischwäldern im Vergleich zu Nadelwäldern zurückführen. Klar ist jedoch auch, dass auch im Forstgebiet Boberow weiterhin groe Flächen zur Verfügung stehen, deren Umbau zu Mischwäldern noch aussteht.

## References

[Der vorliegende Artikel ist eine Zusammenfassung der Bachelorarbeit *Quantifizierung und Analyse des Kohlenstoffspeichers anhand des Forstgebiets Boberow – Vegetation und Boden* durch Markus Fischer und Eva Lang (Institut für Geographie Leipzig, 2014). Eine ausführliche Beschreibung der Quellenangaben (u.W.) können entsprechend in der oben genannten Arbeit nachgelesen werden. Vielen Dank für das Verständnis.]